



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102776056 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201210287600. 1

C10N 30/06 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 08. 13

审查员 张玉仙

(73) 专利权人 中国石油化工股份有限公司

地址 100029 北京市朝阳区惠新东街甲 6 号

(72) 发明人 李姝 金承华 赵玉贞 马宏

陈士香 曹毅 罗玉兰

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 赵青朵 李玉秋

(51) Int. Cl.

C10M 169/04 (2006. 01)

C10N 20/02 (2006. 01)

C10N 20/00 (2006. 01)

C10N 30/12 (2006. 01)

权利要求书1页 说明书7页

(54) 发明名称

一种开式齿轮润滑油组合物及其制备方法

(57) 摘要

本发明公开了一种开式齿轮润滑油组合物,由重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂组成。由于高黏度合成基础油的黏度指数高、高低温性能良好、摩擦系数较低,而合成酯类基础油的倾点低、对添加剂的溶解度和感受性优异,因此,本发明将高黏度合成基础油和合成酯类基础油配合使用,同时加入适量添加剂,保证了润滑油组合物具有如下特点:具有较高黏度和极好的黏温性能,且利于油品使用过程中润滑油膜的形成及保持;在同等黏度范围的开式齿轮润滑油中具有优异的低温流动性能,扩大了其使用温度范围;在使用中会带来齿轮副在负荷区域的低流体摩擦,降低了齿轮和齿轮传动装置的操作温度、提高齿轮效率。

1. 一种开式齿轮润滑油组合物,其特征在于,由重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂组成;

所述高黏度合成基础油为烯烃共聚基础油、聚酯基础油和天然气合成基础油中的一种或几种;

所述合成酯类基础油为三羟甲基丙烷脂肪酸酯、季戊四醇脂肪酸酯、双季戊四醇脂肪酸酯、新戊二醇脂肪酸酯、癸二酸脂肪醇酯、壬二酸脂肪醇酯、聚乙二醇脂肪酸酯、己二酸脂肪醇酯、二聚油酸脂肪醇酯、癸酸脂肪醇酯、油酸脂肪醇酯、硬脂酸脂肪醇酯、邻苯二甲酸脂肪醇酯、对苯二甲酸脂肪醇酯、聚甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷复合酯、季戊四醇复合酯、己二醇复合酯和丙三醇脂肪酯中的一种或几种;

所述添加剂为极压抗磨剂、油性剂、金属钝化剂、防锈剂和抗氧剂中的一种或几种;

所述烯烃共聚基础油为黏度级别为 $40\sim 1000\text{ mm}^2/\text{s}$ 的聚 $\alpha$ -烯烃、黏度级别为 $40\sim 2000\text{ mm}^2/\text{s}$ 的乙烯 $\alpha$ -烯烃共聚基础油或黏度级别为 $40\sim 2000\text{ mm}^2/\text{s}$ 的聚丁烯基础油;所述聚酯基础油的黏度级别为 $100\sim 1000\text{ mm}^2/\text{s}$ ;

所述天然气合成基础油的黏度级别为 $26\sim 30\text{ mm}^2/\text{s}$ 。

2. 根据权利要求1所述的开式齿轮润滑油组合物,其特征在于,所述油性剂为苯三唑脂肪酸铵盐和硫化棉籽油中的一种或几种。

3. 根据权利要求1所述的开式齿轮润滑油组合物,其特征在于,所述防锈剂为有机羧酸及其盐类、磺酸盐和杂环化合物类防锈剂中的一种或几种。

4. 一种如权利要求1所述的开式齿轮润滑油组合物的制备方法,其特征在于,包括以下步骤:

将重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂混合,加热至 $70\sim 120^\circ\text{C}$ ,冷却后得到开式齿轮润滑油组合物。

## 一种开式齿轮润滑油组合物及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及润滑油技术领域,更具体地说,涉及一种开式齿轮润滑油组合物及其制备方法。

### 背景技术

[0002] 开式齿轮传动机构的传动形式属于渐开线齿轮传动,其中,开式齿轮主要应用于钢厂的有球磨机、水泥厂的回转窑和矿山大型电铲的回转大齿圈,同时广泛应用于齿轮轨、链条、钢缆、滚轮、车轨和滑轨槽等部件。开式齿轮传动的主要特征为:重载、低速、结构尺寸较大、齿面粗糙度较高、工作条件苛刻。由于开式齿轮可以传递较高的力矩,在启动、正常运转以及停机期间通常处于混合摩擦状态,从而导致齿面承受应力极高,使用寿命缩短。

[0003] 为了延长齿轮的使用寿命,减少备件损耗和停机损失,提高设备的作业稳定性,开式齿轮必须采用合适的润滑剂和合理的润滑方法,实现对自身有效的润滑保护。开式齿轮传动的工况特点决定了所使用的润滑剂必须是黏附性极强的高黏度产品,工作温度范围宽,在冬、夏季均有很好的黏附性;具有极高的承载能力,高的抗磨损和抗极压性能;具备一定的油膜强度;具有良好的可喷雾性或具有良好的流动性能。

[0004] 目前,开式齿轮润滑剂从早期的沥青型开式齿轮油逐步发展为非沥青型开式齿轮油、半流体开式齿轮润滑脂、聚合物稠化型及高黏度合成油等。但是,传统的开式齿轮润滑剂产品中含有外观呈黑色的固体润滑剂,该黑色的固体润滑剂在开式齿轮的维修中带来诸多不便,对现场的清洁卫生不利;其次,现有技术中的润滑油组合物需要添加增黏剂;再次,为了最大限度发挥开式大齿轮的生产效率,对其低温操作也提出了新的需求,从而要求润滑油组合物具有良好的低温流动性能。但是,传统的高黏度开式齿轮润滑油组合物的低温流动性较差,从而使用温度范围受到很大限制,导致传统的开式齿轮润滑油组合物的广泛适应性受到了挑战。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明要解决的技术问题在于提供一种开式齿轮润滑油组合物及其制备方法,该开式齿轮润滑油组合物具有较高的极压抗磨性和黏度指数,低温流动性好。

[0006] 为了解决以上技术问题,本发明提供一种开式齿轮润滑油组合物,由重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂组成。

[0007] 优选的,所述高黏度合成基础油为烯烃共聚基础油、聚酯基础油和天然气合成基础油中的一种或几种。

[0008] 优选的,所述烯烃共聚基础油为黏度级别为 $40\sim 1000\text{mm}^2/\text{s}$ 的聚 $\alpha$ -烯烃、黏度级别为 $40\sim 2000\text{mm}^2/\text{s}$ 的乙烯 $\alpha$ -烯烃共聚基础油或黏度级别为 $40\sim 2000\text{mm}^2/\text{s}$ 的聚丁烯基础油。

[0009] 优选的,所述聚酯基础油的黏度级别为 $100\sim 1000\text{mm}^2/\text{s}$ 。

[0010] 优选的,所述天然气合成基础油的黏度级别为 $26\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$ 。

[0011] 优选的,所述合成酯类基础油为三羟甲基丙烷脂肪酸酯、季戊四醇脂肪酸酯、双季戊四醇脂肪酸酯、新戊二醇脂肪酸酯、癸二酸脂肪醇酯、壬二酸脂肪醇酯、聚乙二醇脂肪酸酯、己二酸脂肪醇酯、二聚油酸脂肪醇酯、癸酸脂肪醇酯、油酸脂肪醇酯、硬脂酸脂肪醇酯、邻苯二甲酸脂肪醇酯、对苯二甲酸脂肪醇酯、聚甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷复合酯、季戊四醇复合酯、己二醇复合酯和丙三醇脂肪酯中的一种或几种。

[0012] 优选的,所述添加剂为极压抗磨剂、油性剂、金属钝化剂、防锈剂和抗氧剂中的一种或几种。

[0013] 优选的,所述油性剂为苯三唑脂肪酸铵盐、硫化棉籽油和硫化烯烃棉籽油中的一种或几种。

[0014] 优选的,所述防锈剂为有机羧酸及其盐类、磺酸盐和杂环化合物类防锈剂中的一种或几种。

[0015] 相应的,本发明还提供一种开式齿轮润滑油组合物的制备方法,包括以下步骤:

[0016] 将重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂混合,加热至70~120°C,冷却,得到开式齿轮润滑油组合物。

[0017] 本发明提供一种开式齿轮润滑油组合物,由重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂组成。由于高黏度合成基础油的黏度指数高、高低温性能良好、摩擦系数较低,而合成酯类基础油的倾点低、对添加剂的溶解度和感受性优异,因此,本发明将高黏度合成基础油和合成酯类基础油配合使用,同时加入适量添加剂,保证了润滑油组合物具有较高黏度和极好的黏温性能,避免出现夏季易流失、冬季难流动的情况,且利于油品使用过程中润滑油膜的形成及保持;其次,该润滑油组合物在同等黏度范围的开式齿轮润滑油中具有优异的低温流动性能,扩大了其使用温度范围;再次,在使用中会带来齿轮副在负荷区域的低流体摩擦,降低小齿轮和齿轮传动装置的操作温度、提高齿轮效率。实验结果表明,本发明提供的开式齿轮润滑油组合物具有优良的极压抗磨性、高黏度指数、低温流动性好,且具有使用安全、不污染环境等优点,能有效润滑开式齿轮。

## 具体实施方式

[0018] 下面对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0019] 本发明公开了一种开式齿轮润滑油组合物,由重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂组成。

[0020] 其中,所述高黏度合成基础油为烯烃共聚基础油、聚酯基础油和天然气合成基础油中的一种或几种。作为优选,所述烯烃共聚基础油为黏度级别为40~1000mm<sup>2</sup>/s的聚 $\alpha$ -烯烃、黏度级别为40~2000mm<sup>2</sup>/s的乙烯 $\alpha$ -烯烃共聚基础油或黏度级别为40~2000mm<sup>2</sup>/s的聚丁烯基础油;所述聚酯基础油的黏度级别为100~1000mm<sup>2</sup>/s;所述天然气合成基础油的黏度级别优选为26~30mm<sup>2</sup>/s。合成酯基础油黏度稳定,具有调节黏度的作用,此外,合成酯基础油还具有具有良好的生物降解性、低温性能和热稳定性。所述合成酯类基础油优选为三羟甲基丙烷脂肪酸酯、季戊四醇脂肪酸酯、双季戊四醇脂肪酸酯、新戊二醇脂肪酸酯、癸二

酸脂肪醇酯、壬二酸脂肪醇酯、聚乙二醇脂肪酸酯、己二酸脂肪醇酯、二聚油酸脂肪醇酯、癸酸脂肪醇酯、油酸脂肪醇酯、硬脂酸脂肪醇酯、邻苯二甲酸脂肪醇酯、对苯二甲酸脂肪醇酯、聚甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷复合酯、季戊四醇复合酯、己二醇复合酯和丙三醇脂肪酯中的一种或几种。

[0021] 由于高黏度合成基础油的黏度指数高、高低温性能良好、摩擦系数较低，而合成酯类基础油的倾点低、对添加剂的溶解度和感受性优异，因此，本发明将高黏度合成基础油和合成酯类基础油配合使用，保证了润滑油组合物具有如下特点：具有较高黏度和极好的黏温性能，避免出现夏季易流失、冬季难流动的情况，且利于油品使用过程中润滑油膜的形成及保持；在同等黏度范围的开式齿轮润滑油中具有优异的低温流动性能，可扩大其使用温度范围；在使用中会带来齿轮副在负荷区域的低流体摩擦，降低小齿轮和齿轮传动装置的操作温度、提高齿轮效率。

[0022] 另外，本发明提供的润滑油组合物还加入适量添加剂，所述添加剂优选为复合型功能添加剂，更优选为极压抗磨剂、油性剂、金属钝化剂、防锈剂和抗氧剂中的一种或几种，从而保证了开式齿轮润滑油组合物具有优良的极压抗磨性、防腐防锈性、热氧化安定性；同时保证了该开式齿轮润滑油组合物无需添加固体润滑材料，从而该开式齿轮润滑油组合物的外观浅色透明，利于日常检查、维护及现场的清洁卫生。

[0023] 其中，极压抗磨剂可以增强该润滑油组合物的润滑性能，从而提高其抗压抗磨性能。所述极压抗磨剂优选为含硫极压抗磨剂、含磷极压抗磨剂和金属盐极压抗磨剂中的一种或几种，更优选为硫化烯烃类化合物、磷酸酯类化合物、亚磷酸酯类化合物、硫代磷酸酯类化合物或硫代磷酸酯铵盐类化合物。

[0024] 所述油性剂优选为苯三唑脂肪酸铵盐、硫化棉籽油和硫化烯烃棉籽油中的一种或几种；所述金属钝化剂优选为苯三唑衍生物和噻二唑衍生物中的一种或几种。本发明采用的金属钝化剂可以防止开式齿轮润滑油组合物对设备的腐蚀，从而保护系统的金属部件。抗氧剂可延缓基础油在贮存和使用过程中的氧化，延长润滑油组合物的寿命。所述抗氧剂优选为胺类抗氧剂和 / 或酚类抗氧剂。防锈剂可以防止润滑油组合物对设备的腐蚀，从而保护系统的金属部件。所述防锈剂优选为有机羧酸及其盐类、磺酸盐和杂环化合物类防锈剂中的一种或几种，更优选为石油磺酸钡、石油磺酸钠、合成磺酸钡、合成磺酸钠、磺酸钙、十二烯基丁二酸、十二烯基丁二酸酯、十二烯基丁二酸半酯、高级脂肪酸、高级脂肪酸盐或噻二唑衍生物类化合物。

[0025] 按照本发明，所述高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂之间的重量比同样是影响该开式齿轮润滑油组合物性质的重要因素，所述高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂的重量比优选为(65~85):(10~20):(5~20)，更优选为(70~80):(10~20):(5~15)。

[0026] 从上述方案可以看出，本发明通过将高黏度合成基础油和合成酯类基础油配合使用，保证了该开式齿轮润滑油组合物的较高的黏度以及良好的低温流动性，避免了增黏剂的使用，从而避免了因剪切降解导致使用过程中黏度易降低而达不到需要的黏度级别要求。同时，本发明通过加入适量添加剂，保证了开式齿轮润滑油组合物的具有极压抗磨性高、黏度指数高、低温流动性好、防腐蚀性和防锈性优异、剪切稳定性好的特点，还具有使用安全，不污染环境等优点，完全满足开式齿轮润滑的要求。

[0027] 此外,本发明还提供一种开式齿轮润滑油组合物的制备方法,包括以下步骤:将重量比为(55~93):(5~25):(2~20)的高黏度合成基础油、合成酯类基础油和添加剂混合,加热至70~120℃,冷却,得到开式齿轮润滑油组合物。

[0028] 其中,所述高黏度合成基础油优选为烯烃共聚基础油、聚酯基础油和天然气合成基础油中的一种或几种。作为优选,所述烯烃共聚基础油为黏度级别为40~1000mm<sup>2</sup>/s的聚 $\alpha$ -烯烃、黏度级别为40~2000mm<sup>2</sup>/s的乙烯 $\alpha$ -烯烃共聚基础油或黏度级别为40~2000mm<sup>2</sup>/s的聚丁烯基础油;所述聚酯基础油的黏度级别为100~1000mm<sup>2</sup>/s;所述天然气合成基础油的黏度级别优选为26~30mm<sup>2</sup>/s。所述合成酯类基础油优选为三羟甲基丙烷脂肪酸酯、季戊四醇脂肪酸酯、双季戊四醇脂肪酸酯、新戊二醇脂肪酸酯、癸二酸脂肪醇酯、壬二酸脂肪醇酯、聚乙二醇脂肪酸酯、己二酸脂肪醇酯、二聚油酸脂肪醇酯、癸酸脂肪醇酯、油酸脂肪醇酯、硬脂酸脂肪醇酯、邻苯二甲酸脂肪醇酯、对苯二甲酸脂肪醇酯、聚甲基丙烯酸酯、三羟甲基丙烷复合酯、季戊四醇复合酯、己二醇复合酯和丙三醇脂肪酯的一种或几种。另外,本发明提供的润滑油组合物还加入适量添加剂,所述添加剂优选为复合型功能添加剂,更优选为极压抗磨剂、油性剂、金属钝化剂、防锈剂和抗氧剂中的一种或几种。

[0029] 本发明对制备开式齿轮润滑油组合物的容器并无特别限制,优选在调配釜中进行。所述开式齿轮润滑油组合物的制备过程优选具体为:将高黏度合成基础油和合成酯类基础油加入调配釜中,加热至70~120℃,冷却至60~80℃后加入添加剂,搅拌后过滤,得到开式齿轮润滑油组合物。

[0030] 综上所述,本发明将高黏度合成基础油、合成酯类基础油配合使用,并添加适量复合型功能添加剂,得到一种浅色的无增黏剂、无固体润滑剂、无溶剂的开式齿轮润滑油组合物,该组合物具有优良的极压抗磨性、高黏度指数、低温流动性好、防腐防锈性优异、抗剪切性好,且使用安全,不污染环境等优点,能有效润滑开式齿轮。

[0031] 为了进一步说明本发明的技术方案,下面结合实施例对本发明优选实施方案进行描述,但是应当理解,这些描述只是为进一步说明本发明的特征和优点,而不是对本发明权利要求的限制。

[0032] 本发明实施例中采用的化学试剂均为市购,对采用的化学试剂的生产厂家并无限制。

[0033] 实施例1

[0034] 乙烯 $\alpha$ -烯烃共聚基础油 2000 :77.95g

[0035] 三羟甲基丙烷脂肪酸酯 :15g

[0036] 极压抗磨剂硫化异丁烯 :3g

[0037] 极压抗磨剂硫代磷酸铵盐 :1g

[0038] 极压抗磨剂硫磷酸含氮衍生物 :0.5g

[0039] 苯三唑脂肪酸铵盐 :0.3g

[0040] 硫化烯烃棉籽油 :1g

[0041] 苯三唑衍生物 :0.05g

[0042] 防锈剂烯基丁二酸 :0.1g

[0043] 防锈剂磺酸钙 :0.1g

[0044] 酚类抗氧剂 T501 :0.5g

[0045] 胺类抗氧化剂 T531 :0.5g

[0046] 生产工艺为 :按上述重量份将乙烯  $\alpha$ - 烯烃共聚基础油和三羟甲基丙烷脂肪酸酯混合,升温到 120℃脱去水分,降温到 60~80℃,加入极压抗磨剂硫化异丁烯、极压抗磨剂硫代磷酸铵盐、极压抗磨剂硫磷酸含氮衍生物、苯三唑脂肪酸铵盐、硫化烯烃棉籽油、苯三唑衍生物、防锈剂烯基丁二酸、防锈剂磺酸钙、酚类抗氧化剂和胺类抗氧化剂,搅拌均匀后过滤,包装,得到开式齿轮润滑油组合物。

[0047] 对本实施例制备的开式齿轮润滑油组合物进行性能测定,结果如表 1 所示。

[0048] 表 1 实施例 1 制备的开式齿轮润滑油组合物的性能结果

测试项目	检测结果	检测方法
外观	黄色透明液体	目测
100℃运动黏度, mm <sup>2</sup> /s	680	GB/T 265
[0049] 黏度指数	258	GB/T 1995
倾点, °C	-15	GB/T 3535
腐蚀 (T2 铜, 121℃, 3h), 级	1b	GB/T 5096
烧结负荷, N	≥8000	GB/T 3142

[0050] 实施例 2

[0051] 乙烯  $\alpha$ - 烯烃共聚基础油 1100 :75.35g

[0052] 季戊四醇复合酯 :15g

[0053] 极压抗磨剂硫化异丁烯 :4g

[0054] 极压抗磨剂三甲酚磷酸酯 :0.9g

[0055] 极压抗磨剂硫代磷酸铵盐 :1g

[0056] 极压抗磨剂氨基硫代酯 :1g

[0057] 苯三唑脂肪酸铵盐 :0.5g

[0058] 硫化烯烃棉籽油 :0.8g

[0059] 苯三唑衍生物 :0.05g

[0060] 噻二唑衍生物 :0.1g

[0061] 防锈剂烯基丁二酸 :0.15g

[0062] 防锈剂磺酸钙 :0.15g

[0063] 酚类抗氧化剂 T501 :0.5g

[0064] 胺类抗氧化剂 T531 :0.5g

[0065] 生产工艺与实施例 1 相同。

[0066] 对本实施例制备的开式齿轮润滑油组合物进行性能测定,结果如表 2 所示。

[0067] 表 2 实施例 2 制备的开式齿轮润滑油组合物的性能结果

测试项目	检测结果	检测方法
外观	黄色透明液体	目测
100℃运动黏度, mm <sup>2</sup> /s	460	GB/T 265
[0068] 黏度指数	223	GB/T 1995
倾点, °C	-25	GB/T 3535
腐蚀 (T2 铜, 121°C, 3h), 级	1b	GB/T 5096
烧结负荷, N	≥8000	GB/T 3142

[0069] 实施例 3

[0070] PA0600 :49.63g

[0071] 聚酯基础油 300 :22g

[0072] 邻苯二甲酸脂肪醇酯 :15g

[0073] 极压抗磨剂硫化三聚异丁烯 :5g

[0074] 极压抗磨剂硫代磷酸铵盐 :2g

[0075] 极压抗磨剂硫磷酸含氮衍生物 :1g

[0076] 极压抗磨剂硫代磷酸苯酯 :1.2g

[0077] 苯三唑脂肪酸铵盐 :1g

[0078] 硫化烯烃棉籽油 :1.5g

[0079] 苯三唑衍生物 :0.07g

[0080] 噻二唑衍生物 :0.2g

[0081] 防锈剂烯基丁二酸 :0.25g

[0082] 防锈剂磺酸钙 :0.15g

[0083] 酚类抗氧剂 T501 :0.5g

[0084] 胺类抗氧剂 T531 :0.5g

[0085] 生产工艺与实施例 1 相同。

[0086] 对本实施例制备的开式齿轮润滑油组合物进行性能测定, 结果如表 3 所示。

[0087] 表 3 实施例 3 制备的开式齿轮润滑油组合物的性能结果

测试项目	检测结果	检测方法
外观	黄色透明液体	目测
100℃运动黏度, mm <sup>2</sup> /s	320	GB/T 265
[0088] 黏度指数	210	GB/T 1995
倾点, °C	-28	GB/T 3535
腐蚀 (T2 铜, 121°C, 3h), 级	1b	GB/T 5096
烧结负荷, N	≥8000	GB/T 3142

[0089] 对所公开的实施例的上述说明, 使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。



对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。